

*Notitie***Aan**

Stakeholders schone binnenvaart

**Van**

Jorrit Harmsen, Pim van Mensch en Ruud Verbeek

**Onderwerp**

Visie On-Board-Monitoring in de binnenvaart

Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

**Datum**

7 april 2015

**Onze referentie**

2015-TM-NOT-0100282993

**E-mail**

pim.vanmensch@tno.nl

**Doorkiesnummer**

+31 88 866 33 20

**Management samenvatting**

Vanuit overheden wordt actief beleid gevoerd voor het verbeteren van de luchtkwaliteit door middel van bronbeleid (eis aan motoren) en regionale emissiebeperkende maatregelen. Doel van het beleid is de impact op gezondheidsschade te beperken. Voor de binnenvaart geldt sinds 2008 als richtlijn dat nieuwe motoren moeten voldoen aan de CCRII norm. Deze richtlijn wordt waarschijnlijk rond 2020 aangescherpt naar EU Stage V. Andere huidige maatregelen in de binnenvaart om de luchtkwaliteit te verbeteren zijn snelheidsbeperkingen, gedifferentieerde havengeldtarieven en subsidieregelingen. Naast bovenstaande maatregelen wordt er vanaf 2025 een gebiedsverbod van kracht in de haven van Rotterdam voor schepen die niet voldoen aan CCRII. Uit een analyse van de binnenvaart vloot blijkt dat **ten minste 2.000** binnenvaartschepen (30% van de vloot) niet aan deze eis zullen voldoen. Het versneld afschrijven van deze schepen leidt tot substantiële extra investeringskosten. Een conservatieve schatting hiervan is 94 miljoen euro voor de gehele vloot.

Stakeholders geven echter aan dat het probleem in de praktijk veel hoger kan zijn. Door onzekerheid rondom regelgeving en beperkte financieringsmogelijkheden zullen schippers terughoudend zijn in het investeren in nieuwe motoren. Bij een voortzetting van de huidige vervangingsnelheid zou in 2025 **maximaal 4.000** schepen (60% van de vloot) nog niet voldoen aan CCRII.

Voor individuele schippers betekent dit een investering van gemiddeld 165.000 euro die 8 jaar eerder moet gebeuren dan voorzien. Voor veel van de ondernemers is dit echter een argument om vervroegd te stoppen, met name voor oudere schippers die individueel een relatief klein schip exploiteren. De binnenvaart partijen verwachten dat een deel van de ondernemers die niet voldoen aan de CCRII norm ervoor zullen kiezen om te stoppen in plaats van vervroegd te investeren in een nieuwe motor. Vijf MKB-binnenvaartpartijen (PTC, Testo BV, Blueco Benelux BV, Koedood Dieselservice B.V. en Emigreen B.V., met ondersteuning van Integraal Ondernemen Drechtsteden (IOD) en de Kamer van Koophandel) zijn, samen met TNO, op zoek gegaan naar een oplossing die de schippers een perspectief biedt om ook na 2025 door te kunnen varen. Er is gezocht naar combinaties van maatregelen die met elkaar een kostenefficiënt alternatief vormen voor het grootschalig vervangen van motoren. Belangrijke oplossingsrichtingen zijn hierbij: gebruik van alternatieve brandstoffen, aanpassingen aan de aandrijflijn van het schip, gedragsveranderingen in het gebruik van het schip en overgaan op afgestemde logistieke concepten. Uit

ervaringen in de praktijk komt naar voren dat CCR0 en CCRI schepen bij het gebruik van een aantal extra maatregelen kunnen voldoen aan de CCRII norm<sup>1</sup>. Er is echter geen 'one size fits all' oplossing voor binnenvaartschepen, aangezien de schepen zowel technisch als operationeel sterk verschillen. Daarnaast zijn sommige van de genoemde maatregelen, zoals gedragsverandering en alternatieve brandstoffen slechts effectief als ze daadwerkelijk gebruikt worden. Om de effectiviteit te kunnen beoordelen voor individuele schippers en te kunnen verantwoorden richting toezichthouders zouden de emissies daarom real time of periodiek, in de praktijk, in kaart gebracht moeten worden. Dit kan door middel van "On-Board-Monitoring" (OBM), of door een periodieke formele on-board meting. OBM heeft hierbij het voordeel van continue monitoring in de praktijk. Hiervoor dient monitoring gecombineerd te worden met modelering, zodat resultaten duidelijk en vergelijkbaar kunnen worden gemaakt.

**Datum**

7 april 2015

**Onze referentie**

2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**

2/11

*Overweging voor beslissers:*

- Met behulp van hierboven genoemde maatregelen kunnen CCR0 en CCRI schepen voldoen aan de CCRII norm. Dit is veelal goedkoper dan grootschalige investeringen in nieuwe motoren. Daarnaast kunnen de maatregelen al op korte termijn worden geïmplementeerd.
- Hiermee wordt de binnenvaartondernemers een alternatief geboden voor grootschalige motorvervanging of nageschakelde techniek.
- Om implementatie van deze maatregelen op de korte termijn mogelijk te maken, is het noodzakelijk dat er erkenning komt dat CCR0 en CCRI schepen met behulp van de genoemde maatregelen kunnen voldoen aan CCRII.
- Vanuit beleid is het gewenst om regels op te stellen voor goedkeuring voor het voldoen aan de CCRII norm. Hiervoor is het belangrijk dat er naast typegoedkeuring van de motor andere goedkeurings- en handhavingmethoden worden erkend. Specifiek gaat het hierbij om gebruik van continue "On-Board Monitoring" of een formele periodieke meting aan boord van het schip. Een onafhankelijke analyse en controle op meetgegevens en het meetsysteem is bij deze methoden echter wel van essentieel belang.
- Het meten in de praktijk met OBM kan gebruikt worden om statistische informatie over het gebruik te verzamelen. Dit levert waardevolle inzichten op voor de markt en de overheid.

---

<sup>1</sup> Hierbij dient te worden opgemerkt dat een aantal maatregelen (zoals betere afstemming in de keten, 'gebruik' en aandrijflijn), besparen emissies door de benodigde energie (kilowatt-uur) voor het vervoer te beperken (en daarmee het brandstofverbruik/CO<sub>2</sub>). De huidige normstelling wordt in gram per kilowatt-uur (g/kWu) vastgesteld, hierdoor kan het effect van deze maatregelen minimaal zijn (zowel de grammen emissies als de kilowatt-uren dalen). Dit is nog een onderzoeksvraag om verder uit te werken.

## *Achtergrond*

Vanuit verschillende overheden wordt beleid gevoerd op het verbeteren van de luchtkwaliteit. Doel van het beleid is om schade van luchtverontreinigende emissies te beperken. Emissies zoals stikstofoxiden (NOx) en fijn stof (PM) kunnen leiden tot aantasting van de luchtwegen, COPD, longontsteking en hart- en vaatziekten. De totale gezondheidsschade als gevolg van luchtverontreiniging in Nederland wordt door PBL geschat op € 2,6 miljard per jaar.

Om de gezondheidsschade van luchtverontreinigende emissies te beperken zijn door de Europese Commissie op verschillende beleidsterreinen richtlijnen en doelen opgesteld. Dit betreft enerzijds het instellen van emissieplafonds. Dit zijn richtlijnen voor de maximale concentratie van emissies waaraan burgers mogen worden blootgesteld en die door nationale en regionale overheden moeten worden nageleefd. Daarnaast volgt de Commissie een bronbeleid, waarbij het maximale waarden definieert waar (nieuwe motoren van) transportvoertuigen aan moeten voldoen. Voor de binnenvaart is de richtlijn waaraan nieuwe motoren van schepen momenteel aan moeten voldoen de CCRII richtlijn<sup>2</sup>. Naar verwachting wordt deze richtlijn aangescherpt in de toekomst (EU stage V rond 2020).

Door nationale en regionale overheden en havenbedrijven worden Europese richtlijnen gebruikt als uitgangspunt voor lokaal beleid. Op regionaal niveau worden bijvoorbeeld milieuzones ingesteld of worden snelheidsbeperkende maatregelen ingesteld. In de binnenvaart wordt er vanaf 2025 een gebiedsverbod van kracht in de haven van Rotterdam voor schepen die niet voldoen aan CCRII. In de periode 2014 tot en met 2025 geldt in Rotterdam een snelheidsbeperking voor de binnenvaart. Naast restrictieve maatregelen wordt door overheden ook stimulerend beleid gevoerd, zoals het verstrekken van subsidies voor ontwikkeling van schone technieken en kortingen op het havengeld voor schone schepen.

Vijf MKB-binnenvaartpartijen (PTC, Testo BV, Blueco Benelux BV, Koedood Dieselservice B.V. en Emigreen B.V., met ondersteuning van Integraal Ondernemen Drechtsteden (IOD) en de Kamer van Koophandel) zijn, samen met TNO, op zoek gegaan naar een oplossing die de schippers met een CCR0/CCRI motor een perspectief biedt om ook na 2025 door te kunnen varen.

## *Ontwikkeling binnenvaart*

In de binnenvaart varen nog veel schepen met relatief oudere en hiermee minder schone motoren. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de lange levensduur van een schip (en de motor) ten opzichte van bijvoorbeeld het wegvervoer. Daarnaast leidt de huidige marktsituatie, waarin een overcapaciteit aanwezig is in de markt, tot terughoudendheid bij ondernemers en (met name) financiers om te investeren in nieuwe schepen en schone technieken.

Uit een analyse van een scheepsenquête onder binnenvaartschippers komt naar voren dat ongeveer 40% van de schepen vaart met een motor van 30 jaar of

---

<sup>2</sup> CCRII is een richtlijn die is opgesteld door de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR). Deze is door de Europese Commissie overgenomen in de richtlijn 97/68/EG (NRMM) als stage III.

**Datum**

7 april 2015

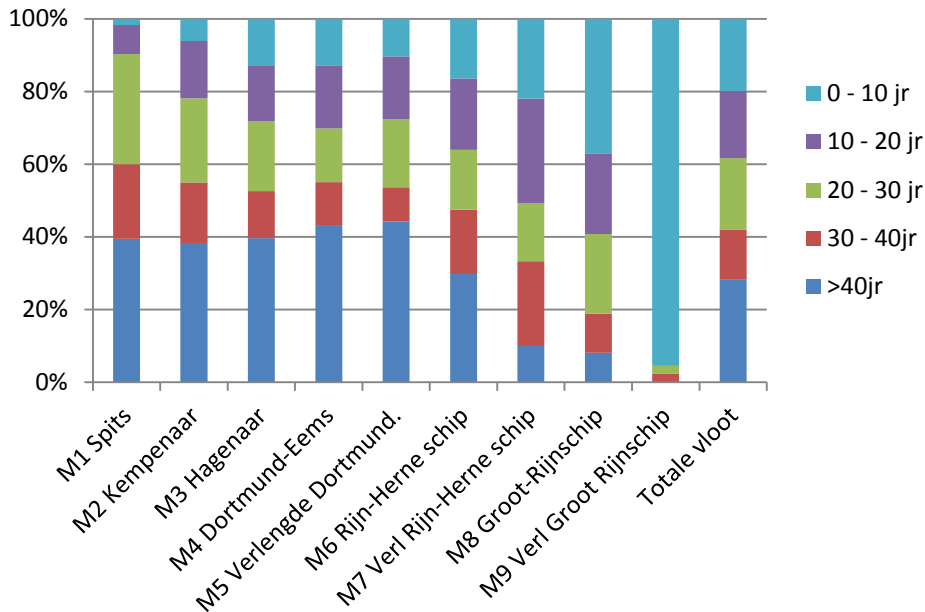
**Onze referentie**

2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**

3/11

ouder. Dit zijn met name kleinere schepen (tot schepen van grootteklasse M6, ofwel 1.500 ton laadvermogen), zie figuur 1.



**Datum**  
7 april 2015

**Onze referentie**  
2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**  
4/11

Figuur 1: Leefstijdsverdeling motoren van verschillende scheeps categorieën [bron: Berekening TNO op basis van IVR]

Op basis van de database is een inschatting gemaakt van het aantal schepen dat in 2025 nog vaart met een CCR0 of CCRI motor. Uit een eerste indicatie waarbij is uitgegaan van een afschrijving van 35 jaar van de motor komt naar voren dat ten **minste** 2.000 schepen nog niet voldoen aan de CCRII norm (30% van het totaal). Deze schepen kunnen in dat geval niet worden ingezet voor het achterlandvervoer vanuit de Nederlandse havengebieden of zullen vervoerd de motor dienen te vervangen. De totale kosten voor een vervroegde investering van de vloot zou opgeteld € 94 miljoen euro bedragen<sup>3</sup> (zie bijlage 1 voor meer toelichting en een overzicht van de gehanteerde aannames).

Uit schattingen van stakeholders en het EICB komt naar voren dat er een veel groter gedeelte van de vloot nog niet CCRII zou kunnen voldoen in 2025. Door beperkte financieringsopties en onzekerheid rondom toekomstige regelgeving zijn schippers zeer terughoudend zijn met het vervangen van motoren. Verwachting van de stakeholders is dat deze trend zich doorzet, waardoor 60% (ofwel ca 4.000 schepen) niet aan de CCRII norm zullen voldoen.

Voor individuele schippers betekent het voldoen aan de CCRII norm dat een investering van € 165.000 (in het geval van een Rijn-Herne schip) voor een nieuwe motor gemiddeld 8 jaar eerder plaats moet vinden. De vervroegde investering zal voor een groot deel van de vloot leiden tot een vervroegde

<sup>3</sup> Hierbij gaat het alleen over de meerkosten van het vervroegd afschrijven en niet om de totale investeringskosten.

afschrijving van het schip. Dit geldt met name voor kleinere oudere schepen die worden geëxploiteerd door oudere individuele schippers.

Voor deze ondernemers betekent het vervroegd afschrijven van het schip dat deze ook vervroegd moet stoppen, waardoor er een jaarlijkse omzet van ca € 300.000 (in het geval van een Rijn-Herne schip) wordt misgelopen. De CCR II eis heeft daarnaast invloed op de verkoopwaarde van het schip. De waarde van een schip waar binnen een aantal jaar de motor vervangen moet worden zal significant lager zijn dan van een schip waar de komende jaren geen investering nodig is.

De betrokken binnenvaartpartijen verwachten dat een deel van de ondernemers die niet voldoen aan de CCR II norm in 2025 ervoor zullen kiezen om te stoppen in plaats van vervroegd te investeren in een nieuwe motor. Dit kan gevolgen hebben voor de beschikbaarheid van de binnenvaart voor verladers die zijn gevestigd aan kleine vaarwegen. Schepen met een laadvermogen van rond de 1.000 ton worden veel ingezet in het vervoer van bouwmaterialen, bulk producten en metalen. Voor deze verladers betekent verminderde beschikbaarheid een lagere betrouwbaarheid van het productieproces en hogere vervoerskosten.

Kortom, het grootschalig vervangen van motoren is voor veel (met name oudere individuele) schippers geen haalbare optie. Mogelijk creëert dit ook problemen voor verschillende partijen in de keten, bijvoorbeeld de verladers.

### **Oplossingsrichtingen**

Om een impuls te geven aan de verschoning van de binnenvaart willen diverse stakeholders uit de binnenvaartsector een voortrekkersrol pakken. Hierbij wordt een pakket voorgesteld van een combinatie van maatregelen die met elkaar een kostenefficiënt alternatief moeten vormen voor het grootschalig vervangen van motoren.

Om de effectiviteit van deze maatregelen aan te kunnen tonen en te optimaliseren op basis van praktijkcijfers, zullen de maatregelen gecombineerd moeten worden met een geschikte meetmethode.

Een overzicht van diverse maatregelen zijn in figuur 2 gepresenteerd. In de figuur worden vijf typen maatregelen onderscheiden die elk individueel leiden tot een besparing. Dit betreft gebruik van *alternatieve brandstoffen en additieven*, investeringen in *motoraanpassingen*, aanpassingen aan de *aandrijflijn van het schip*, besparingen realiseren door middel van gedragsveranderingen in het *dagelijkse gebruik* en het slimmer inzetten van schepen door middel van het doorvoeren van nieuwe *logistieke concepten*.

**Datum**

7 april 2015

**Onze referentie**

2015-TM-NOT-0100282993

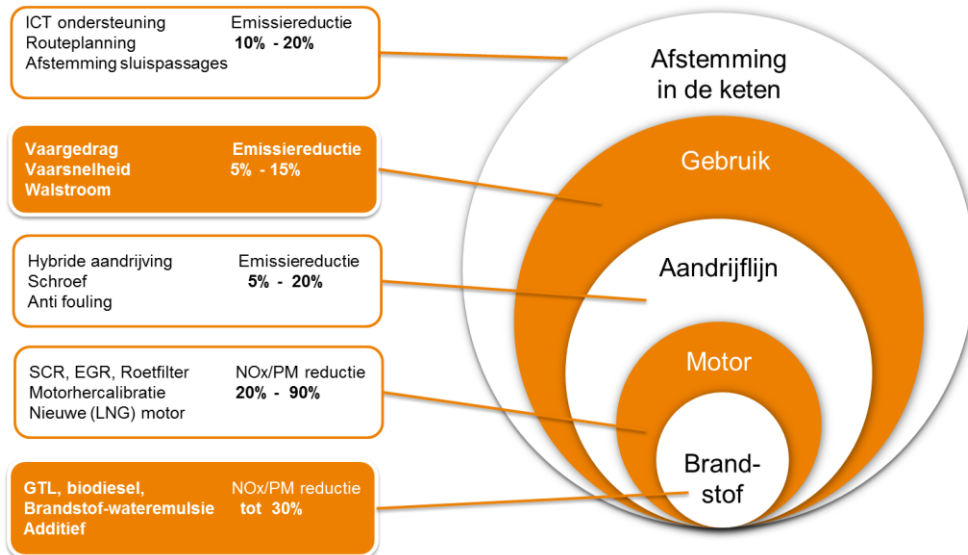
**Blad**

5/11

**Datum**  
7 april 2015

**Onze referentie**  
2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**  
6/11



Figuur 2: Overzicht maatregelen<sup>4</sup>

Uit de figuur komt naar voren dat aanpassingen aan de motor leiden tot de grootste potentiële besparing (20 % - 90% reductie per maatregel). Aanpassingen aan motoren kunnen echter gepaard gaan met hoge investeringskosten (zoals eerder opgemerkt gemiddeld €165.000). De andere typen maatregelen leiden individueel tot een minder grote besparing (tot 25% per maatregel), maar kunnen ook tegen lagere kosten worden geïmplementeerd.<sup>5</sup>

In figuur 3, is de reductie van NOx voor de verschillende maatregelen afgezet tegen de kosten voor een drietal voorbeeldschepen. Deze schepen zijn verschillend in omvang, maar hebben allemaal hetzelfde bouwjaar van de motor (2000).

Uit de figuur komt naar voren dat sommige maatregelen (zoals het aanpassen van vaargedrag als gevolg van het gebruik van een on board meetsysteem) kunnen leiden tot een kostenbesparing én een vermindering van de emissies.

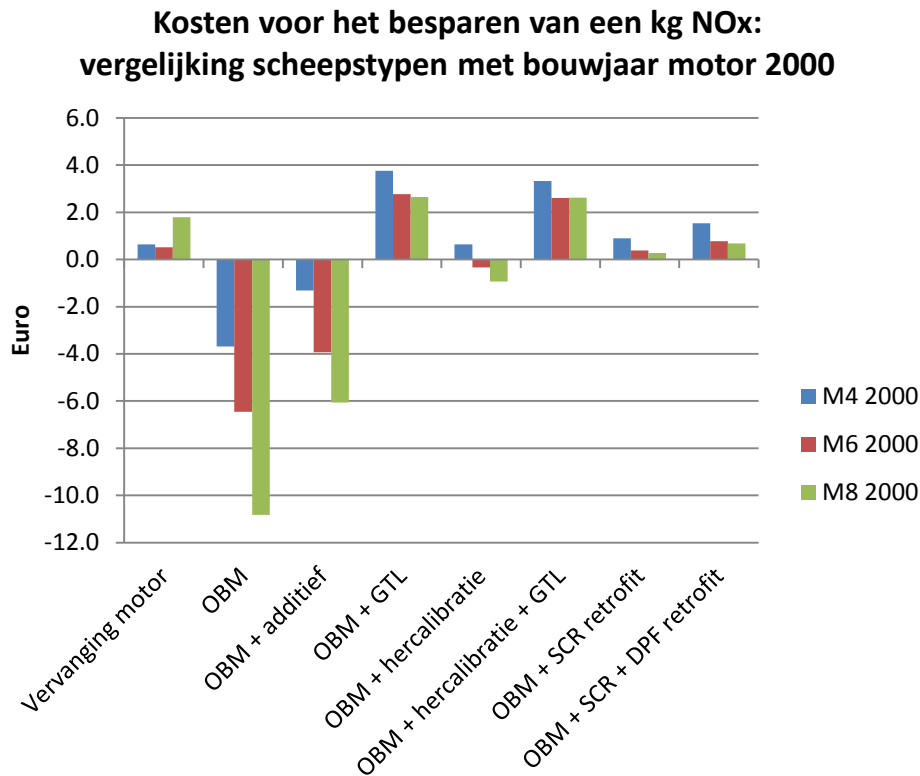
<sup>4</sup> De maatregelen die betrekking hebben op 'afstemming in de keten', 'gebruik' en 'aandrijflijn', besparen emissies door de benodigde energie (kilowatt-uur) voor het vervoer te beperken (en daarmee het brandstofverbruik/CO<sub>2</sub>). De huidige normstelling wordt in gram per kilowatt-uur (g/kWu) vastgesteld, hierdoor kan het effect van deze maatregelen minimaal zijn (zowel de grammen emissies als de kilowatt-uren dalen). Dit is nog een onderzoeksvraag om verder uit te werken.

<sup>5</sup> Een overzicht van de kosten van de verschillende maatregelen is samengevat in bijlage 1.

**Datum**  
7 april 2015

**Onze referentie**  
2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**  
7/11



Figuur 3: Kosten per maatregel om 1kg NOx te besparen. Bron: Berekeningen TNO obv input MKB partners

Uit de figuur komt tevens naar voren dat de kosteneffectiviteit van de verschillende maatregelen afhangen van de specifieke karakteristieken van het schip. Zo is het effect van verandering van het vaargedrag (ondersteund door on-board monitoren) voor een groot schip groter dan voor een klein schip. Daarnaast is het resultaat sterk afhankelijk van de operationele omgeving waarin het schip opereert (bijvoorbeeld het type vaarweg en het soort lading). Uit ervaring in de praktijk vanuit de sector blijkt dat het brandstofverbruik (en de hiermee gepaarde emissies) een factor 2 kunnen verschillen. Dit wordt bevestigd door resultaten uit Lean & Green barge. Bij een vergelijking van 80 reizen met hetzelfde schip kwam naar voren dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot per tonkm sterk kan verschillen. Dit is te zien in onderstaande figuur: voor containerreizen varieerde de CO<sub>2</sub>-uitstoot tussen de 15 en de 125 gram per tonkm.

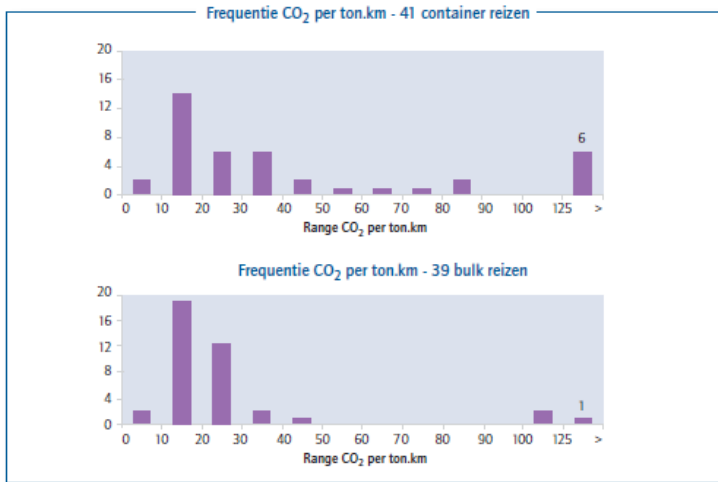
Zie bijlage 1 voor de uitgebreide kosten-baten analyse.



**Datum**  
7 april 2015

**Onze referentie**  
2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**  
8/11



Figuur 4: Spreiding van de CO<sub>2</sub> uitstoot voor 80 reizen van hetzelfde schip. Bron: TNO (2014), Lean & Green Barge

### *Meten aan boord*

Uit bovenstaande resultaten komt naar voren dat een “one size fits all” oplossing in de binnenvaart niet mogelijk is. Zoals blijkt uit innovaties en onderzoek door EICB in het kader van de innovatieschuur, hangt de mate waarin oplossingsrichtingen kunnen worden toegepast sterk af van de mate waarin het aansluit bij het operationele profiel van het schip.

Daarnaast geldt dat verschillende maatregelen alleen werken als ze ook daadwerkelijk worden toegepast. Het effect van het toepassen van bijvoorbeeld de optimale vaarsnelheid, een logistiek concept of het gebruik van een hybride motor gebeurt alleen als de maatregel ook daadwerkelijk wordt toegepast. Bovendien kan een slecht onderhouden moderne dieselmotor of een emissie reducerend systeem minder goed presteren dan tijdens de typegoedkeuring. In het wegverkeer is gebleken dat zonder controle in de praktijk, sommige emissies (met name NO<sub>x</sub>) veel hoger zijn dan typegoedkeuringswaarde. Met de invoering van Euro VI in het wegverkeer dienen de voertuigen ook in een praktijktest te voldoen aan de norm, dit hoort bij de typegoedkeuring, tot Euro VI vond er alleen een test in het laboratorium plaats. Door de aanvullende test in de praktijk blijken de tot nu toe geteste Euro VI vrachtwagens in de praktijk lage emissies te hebben (zie bijlage 3).

Andersom kunnen oudere motoren, door bijvoorbeeld aanpassingen aan de motor, voldoen aan modernere eisen. Diverse partijen uit de sector hebben in de praktijk metingen uitgevoerd waarbij motoren die niet CCRII genormeerd waren, wel de CCRII eisen haalden, zie het formele testrapport in de aparte bijlage.

Als bewijslast voor beleid of voor handhaving is het daarom niet voldoende om slechts eenmalig het effect van een maatregel op luchtkwaliteit in kaart te brengen, of om uit te gaan van de typegoedkeurgegevens. Naast een laboratoriummeting in de vorm van een typegoedkeuring zouden de emissies daarom real time of periodiek, in de praktijk, in kaart gebracht moeten worden. Dit kan door middel van “On-Board-Monitoring” (OBM), of door een periodieke



formele on-board meting. Bij gebruik van een OBM worden slimme sensoren op het schip geplaatst waarbij de emissieconcentraties worden gemeten. Doordat er real life én real time wordt gemeten is de aansluiting bij de praktijk veel groter dan bij een laboratoriummeting. De OBM zou kunnen worden ingezet als aanvulling op typegoedkeuring.

**Datum**

7 april 2015

**Onze referentie**

2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**

9/11

Naast beter inzicht in emissies voor overheden levert On-Board-Monitoring voordeel op aan bedrijven. Door real life monitoring krijgt de binnenvaartondernemer naast inzicht in emissies ook inzicht in het brandstofverbruik, wat bij juist gebruik leidt tot een kostenbesparing voor de bedrijven. Om de resultaten goed te kunnen duiden en te kunnen relateren aan de specifieke operationele omstandigheden, kan OBM gekoppeld worden aan modelering.

Bij een formele on-board meting wordt er nauwkeurige (laboratoriumwaardig) meetapparatuur voor een specifieke test aan boord geplaatst. Deze apparatuur is niet bedoeld voor langdurige continue metingen. Tijdens het varen wordt er gemeten op dezelfde vermogenspunten als tijdens een laboratorium test. In tegenstelling tot OBM is de formele on-board meting een momentopname, er wordt doorgaans één dag gemeten. Zie bijlage 2 voor meer achtergrondinformatie over de verschillende meetmethoden.

### *Overweging voor beleidsmakers*

Overheden en havenbedrijven richten zich bij de restrictieve en stimulerende maatregelen met name op het verbeteren van oplossingen op het gebied van motortechniek, zoals gebruik van roetfilters, katalysatoren (SCR) en invoer van LNG. De bijdrage van andere type oplossingen, zoals gedrag en kleine technische verbeteringen, zijn nog onvoldoende bekend bij beleidsmakers en hebben hierdoor slechts beperkt de aandacht. Uit ervaringen in de praktijk komt echter naar voren dat CCR0 en CCRI schepen bij het gebruik van een aantal extra maatregelen (bijvoorbeeld door combinatie van een andere brandstof en verbeterde motorafstelling) kunnen voldoen aan de CCRII norm, en hiermee recht zouden hebben op kortingen van bijvoorbeeld het havengeld of de eis van Havenbedrijf Rotterdam in 2025. Deze maatregelen zijn veelal goedkoper dan grootschalige investeringen in nieuwe motoren en kunnen bovendien al op korte termijn worden geïmplementeerd.

Om implementatie van deze maatregelen op de korte termijn mogelijk te maken, is het noodzakelijk dat er erkenning komt dat CCR0 en CCRI schepen met behulp van de genoemde maatregelen kunnen voldoen aan CCRII. Hiermee wordt de binnenvaartondernemers een alternatief geboden voor grootschalige motorvervanging. Voor erkenning is het van belang dat er naast typegoedkeuring van de motor andere goedkeurings- en handhavingsmethoden worden erkend. Specifiek gaat het hierbij om gebruik van continue "On-Board Monitoring" of een formele periodieke meting aan boord van het schip. Een onafhankelijke analyse en controle op meetgegevens is bij deze methoden echter wel van essentieel belang.

**Datum**

7 april 2015

**Onze referentie**

2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**

10/11

Het is ook van belang dat er wordt nagedacht over de vereisten aan de betreffende meetsystemen, de methode van dataverzameling/verwerking en het proces voor handhaving. Onderdeel van deze vereisten is bijvoorbeeld het opstellen van een 'typische emissieprofiel' van schepen van een vergelijkbare klasse met verschillende typen motoren (CCR-0, CCRI of CCRII).

Bijlage 4 geeft hiervoor aanzet.

Voordelen van het gebruik van deze on-board meetmethodes zijn:

- De metingen gaan uit van de werkelijke uitstoot in de praktijk in plaats van een test onder laboratoriumcondities.
- De metingen kunnen gebruikt worden om de combinatie van maatregelen te valideren voor de individuele schipper in plaats van inzicht te geven in generieke resultaten. Zie bijlage 5 voor een voorbeeld meetprotocol om een maatregel aantoonbaar te maken.
- In het geval van toepassen van een OBM geldt daarnaast dat het meten de schipper in staat stelt om maatregelen continu bij te stellen om te komen tot de optimale uitkomsten.
- OBM heeft het voordeel van continue monitoring, hierdoor kunnen de daadwerkelijke real time emissies aangetoond worden. Met name indien er gebruik wordt gemaakt van emissie reducerende maatregelen wordt een continue monitoring met OBM aanbevolen. Dit kan nodig zijn ter controle van het daadwerkelijk toepassen van de betreffende maatregelen tijdens de inzet.

Daarnaast kan het meten in de praktijk met OBM gebruikt worden om statistische informatie over het gebruik te verzamelen. Dit levert waardevolle inzichten op voor de markt en de overheid:

- Nieuwe aandrijflijnen kunnen beter geconfigureerd en/of gedimensioneerd worden. Als bijvoorbeeld een motor nooit de maximale belasting bereikt, kan er bij motorvervangning een kleinere motor worden geplaatst zodat deze gunstiger wordt belast.
- Toekomstige regelgeving rondom energieverbruik en praktijkemissies kan beter vormgegeven worden.

De investering voor een OBM systeem bedraagt ongeveer 10.000 euro.

Vanuit beleid is het gewenst om regels op te stellen voor goedkeuring voor het voldoen aan de CCRII norm. In onderstaande schema staat een voorbeeld voor een dergelijk protocol (zie bijlage 4 voor meer informatie).

Bij deze optie mag de binnenvaartondernemer ervoor kiezen om de NOx emissies met OBM, of jaarlijks met een formele on-board meting, aantoonbaar te maken.

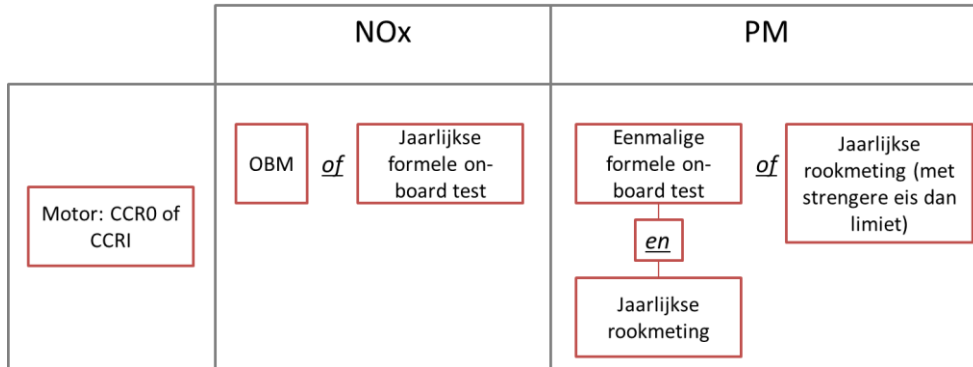
Om aan te tonen dat de PM emissies voldoen aan de CCRII norm wordt voorgesteld dat CCRO en CCRI motoren eenmalig een formele on-board meting uitvoeren. Vervolgens dient er jaarlijks met een rookmeting gecontroleerd te worden dat de PM emissies niet verslechterd zijn. Optioneel kan de PM emissie vergeleken worden met de CCRII limiet middels alleen een rookmeting. Dan dient een ruime marge genomen worden i.v.m. de beperkte nauwkeurigheid van de

rookmeting (zie bijlage 2, paragraaf 4 voor meer uitleg over een rookmeting en formele fijnstof meting).

**Datum**  
7 april 2015

**Onze referentie**  
2015-TM-NOT-0100282993

**Blad**  
11/11



Figuur 4: Mogelijke structuur voor controle van emissies in de praktijk